

STUDI KADAR CO, SO₂, NO₂ PADA RUANG TUNGGU PENUMPANG DI TERMINAL BUS BULUPITU PURWOKERTO TAHUN 2017

Arina Maraya Sandi^{*)}, Hari Rudijanto I.W^{**)}

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang,
Jl.Raya Baturaden KM 12 Purwokerto, Indonesia

Abstrak

Terminal Bus Bulupitu Purwokerto merupakan salah satu sarana transportasi darat yang bertipe A, pengunjung terminal mencapai 3000 per hari. Masalah yang terjadi pada pengunjung rata-rata mengeluh terganggu dengan asap dan bau asap kendaraan. Tujuan dari hal tersebut adalah mengukur kadar CO, SO₂, NO₂, suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan menentukan arah angin pada ruang tunggu penumpang di terminal. Metode penelitian ini deskriptif. Penelitian dilakukan di ruang tunggu penumpang Terminal Bus Bulupitu Purwokerto selama 2 hari pada pagi dan sore. Pengukuran kadar CO, SO₂, dan NO₂ lalu dibandingkan dengan PP nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Hasil pengukuran kadar CO hari pertama di ruang tunggu AKDP, AKAP dan angkot menghasilkan 0 µg/Nm³ pada periode pagi dan sore, hari kedua pada ruang tunggu yang sama menghasilkan 0 µg/Nm³ pada periode yang sama. Hasil pengukuran kadar SO₂ hari pertama di ruang tunggu AKDP, AKAP, dan angkot menghasilkan rata-rata 120×10^3 µg/Nm³ pada periode pagi dan sore dan untuk pengukuran hari kedua pada ruang tunggu yang sama menghasilkan $115,65 \times 10^3$ µg/Nm³ pada periode yang sama. Hasil pengukuran kadar NO₂ hari pertama di ruang tunggu AKDP, AKAP, dan angkot menghasilkan 190×10^3 µg/Nm³ pada periode yang sama. Hari kedua di tempat yang sama menghasilkan $300,7 \times 10^9$ µg/Nm³ pada periode yang sama. Simpulan dari pengukuran kadar CO, SO₂, dan NO₂ pada ruang tunggu penumpang di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto tidak memenuhi syarat. Saran dapat dilakukan pemantauan kadar udara ambient.

Kata kunci: Kadar CO, SO₂, dan NO₂; terminal; kesehatan lingkungan

Abstract

[A Study Of CO, SO₂, and NO₂ Level In The Passengers Waiting Room In The At The Bulupitu Bus Station Of Purwokerto In Year 2017.] Bulupitu bus station of purwokerto is one of the place for type A of land transportation which is opened for 24 hours, passengers or visitor of this station reach out for 3000 per each day. The problem is visitor complained because they were disturbed with exhaust fumes and the smell of exhaust fumes. The aim of this study is to measure level of CO, SO₂, NO₂, temperature, humidity, windy velocity, determine windy direction in the passenger waiting room in the bulupitu bus station of purwokerto. The Method which is used of this research is descriptive research. This research is done in the passenger waiting room in the bulupitu bus station of purwokerto in the morning and afternoon during 2 days. The result of the measuring the level of CO, SO₂, and NO₂ was compared with Government Regulation number 41 year 1999 about air pollution control. The first day result of measuring CO level in the AKDP, AKAP, angkot waiting room showed 0 µg/Nm³ in the morning and afternoon period, and so do the second day. In the first day, The result of measuring SO₂ level in the AKDP, AKAP, angkot waiting room showed 120×10^6 µg/Nm³ in average in the morning and afternoon. In the second day, it showed different result, that is $115,65 \times 10^6$ µg/Nm³ in the morning and afternoon. The first day result of measuring NO₂ level in the AKDP, AKAP, angkot waiting room showed 190×10^6 µg/Nm³ in the morning and afternoon period. In second day and in the same place, the measuring showed $300,7 \times 10^6$ µg/Nm³. The conclusion from the measuring of CO, SO₂, and NO₂ level in waiting room of bulupitu bus station don't fulfill the requirement. The researcher suggest to monitor the level of air ambient.

Keywords: Level of CO, SO₂, and NO₂; Bus Station; Environmental health

1. Pendahuluan

Kesehatan lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi maupun sosial. Standar baku mutu kesehatan lingkungan adalah spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat. Kualitas lingkungan yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan ditetapkan pada media lingkungan yang meliputi air, udara, tanah, pangan, saran dan bangunan, dan vektor dan binatang pembawa penyakit. Adapun media lingkungan yang ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan berada pada lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, dan tempat dan fasilitas umum. (PP nomor 66 tahun 2014).

Terminal adalah pangkalan bermotor umum yang digunakan untuk mengatur kedatangan dan keberangkatan, menaikkan dan menurunkan orang dan/atau barang, serta perpindahan moda angkutan. Terminal merupakan tempat yang paling cocok untuk menyebarkan segala penyakit yang dibawa oleh orang-orang yang keluar masuk disana maupun yang berasal dari terminal itu sendiri. Terutama yang penyebarannya melalui media udara, air, makanan, minuman maupun kontak manusia satu dengan yang lainnya. Sanitasi di terminal harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sehingga terminal dapat melindungi, memelihara dan mempertinggi derajat kesehatan masyarakat terutama masyarakat terminal itu sendiri. Terminal dalam sistem transportasi terutama transportasi darat dan yang paling banyak dipakai atau sudah umum dengan masyarakat, maka sanitasi maupun kebersihannya harus diperhatikan. (PP RI No 74 Tahun 2014)

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. (PP nomor 41 tahun 1999)

Menurut penelitian Ike Retna Ardianingsih tahun 2008, kegiatan transportasi kendaraan bermotor merupakan sumber emisi bergerak bagi udara bebas yang mempunyai kontribusi terbesar terhadap penurunan kualitas udara. Pembakaran bahan bakar minyak dari kendaraan bermotor

menjadi penyebab utama timbulnya dampak terhadap lingkungan udara. Salah satu unsur senyawa yang berasal dari pembakaran bahan bakar minyak ialah karbon monoksida (CO).

Gas karbon monoksida (CO) yang masuk ke dalam sistem peredaran darah akan menggantikan posisi oksigen dalam berikatan dengan hemoglobin (Hb) dalam darah. Gas CO akhirnya mudah masuk kedalam jantung, otak dan organ vital penunjang kehidupan manusia lainnya.

Senyawa kimia gas Nitrogen Oksida yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan industri menyebabkan gangguan kesehatan seperti penyakit asma, dan *bronchitis* kronis dan gangguan pernapasan jika kadar NO_x rendah.

Gas Sulfur Oksida saat di udara dapat berubah menjadi Sulfur Dioksida dan menjadi gas yang berbahaya karena menyebabkan gangguan pernapasan dan *bronchitis*. Untuk anak-anak dan manusia lanjut usia sangat sensitif terhadap senyawa SO_2 . Standar SO_2 adalah 0,14 ppm selama 24 jam. (US EPA Bulletin, 1998)

Menurut penelitian Nur Ika Setyowati Anggraeni tahun 2009, kecepatan timbulnya gejala-gejala atau kematian ditentukan oleh konsentrasi CO dalam udara lingkungan dan lamanya inhalasi atau lamanya paparan CO. Selain itu dipengaruhi juga oleh konsentrasi CO dalam udara, ventilasi paru, dan kadar COHb sebelum terkena CO.

Menurut penelitian Nurdin Zakaria tahun 2013 di Terminal Joyoboyo Surabaya, salah satu gas pencemar udara yang berbahaya tersebut adalah gas SO_2 , pencemaran SO_x menimbulkan dampak terhadap manusia dan hewan, kerusakan pada tanaman terjadi pada kadar sebesar 0,5 ppm. Pengaruh utama polutan SO_x terhadap manusia adalah iritasi sistem pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada kadar SO_2 sebesar 5 ppm atau lebih bahkan pada beberapa individu yang sensitif iritasi terjadi pada kadar 1–2 ppm. SO_2 dianggap pencemar yang berbahaya bagi kesehatan terutama terhadap orang tua dan penderita yang mengalami penyakit kronis pada sistem pernapasan kardiovaskular.

Menurut penelitian Muhamad Fathurrahman Tahun 2014 di Terminal Bus Purbalingga, bahwa setiap tahun kendaraan yang beroperasi di Terminal Purbalingga semakin meningkatkan kandungan NO_x karena usia kendaraan yang semakin tua dan bila perawatan kendaraan kurang baik juga, maka dapat meningkatkan kandungan NO_2 tersebut.

Hasil survey penelitian Anugrah tahun 2015 di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto pada 10

*) E-mail : arinamaraya@gmail.com

**) E-mail : hariokey2000@yahoo.com

penumpang yang terdapat di ruang tunggu penumpang terminal Purwokerto tahun 2014, bahwa 20% pengunjung merasakan panas akibat cuaca dan asap yang dikeluarkan oleh bus yang sedang parkir. Hal ini dapat dipengaruhi oleh gas buangan bus seperti CO, SO₂, NO₂ dan asap rokok yang berasal dari penumpang yang lain.

Berdasarkan beberapa alasan tersebut diatas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto sebagai studi pendahuluan. Penulis mengambil judul : “Studi Kadar CO, SO₂, dan NO₂ Pada Ruang Tunggu Penumpang di Terminal Bulupitu Purwokerto Tahun 2017.”

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan metode cross sectional yang bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kadar CO, SO₂, NO₂ pada ruang tunggu penumpang di Terminal bus Bulupitu Purwokerto dengan melakukan pengukuran kadar CO, SO₂, NO₂ kemudian dibandingkan dengan PP nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran kadar gas CO, SO₂, dan NO₂, wawancara dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan berupa Hazscanner model EPAS, anemometer, kompas dan kuesioner.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran kadar CO, SO₂, dan NO₂ pada hari Minggu dan Senin pada ruang tunggu penumpang di Terminal Bus Bulupitu dapat dilihat pada hasil dan pembahasan sebagai berikut :

a. Pada ruang tunggu AKDP hari Minggu

Waktu	Kadar Gas (µg/Nm ³)		
	CO	SO ₂	NO ₂
06.50	0	15 x 10 ³	43 x 10 ³
15.20	0	15 x 10 ³	44 x 10 ³

Dengan keadaan suhu 26 °C pada pagi hari dan 29°C pada sore hari serta kelembaban 71% pada pagi hari dan 66% pada sore hari, kecepatan angin 1,5 m/s pada pagi hari dan 0,1 m/s pada sore hari dan arah angin mengarah ke timur laut pada pagi hari dan tenggara pada sore hari. Keadaan cuaca disekitar tempat pengukuran cerah. Dari hasil pengukuran tersebut untuk kadar SO₂ dan NO₂ tidak memenuhi syarat karena melebihi NAB pada PP 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

b. Pada ruang tunggu AKAP hari Minggu

Waktu	Kadar Gas (µg/Nm ³)		
	CO	SO ₂	NO ₂
07.08	0	0	43 x 10 ³
15.50	0	73 x 10 ³	68 x 10 ³

Dengan keadaan suhu 24 °C pada pagi hari dan 29°C pada sore hari serta kelembaban 69% pada pagi hari dan 67% pada sore hari, kecepatan angin 2,4 m/s pada pagi hari dan 0,1 m/s pada sore hari dan arah angin mengarah ke selatan pada pagi hari dan barat daya pada sore hari. Keadaan cuaca disekitar tempat pengukuran cerah. Dari hasil pengukuran tersebut untuk kadar SO₂ sore hari dan NO₂ tidak memenuhi syarat karena melebihi NAB pada PP 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

c. Pada ruang tunggu angkot hari Minggu

Waktu	Kadar Gas (µg/Nm ³)		
	CO	SO ₂	NO ₂
07.32	0	43 x 10 ³	44 x 10 ³
16.15	0	34 x 10 ³	43 x 10 ³

Dengan keadaan suhu 26 °C pada pagi hari dan 28°C pada sore hari serta kelembaban 71% pada pagi hari dan 69% pada sore hari, kecepatan angin 0,5 m/s pada pagi hari dan 0,1 m/s pada sore hari dan arah angin mengarah ke barat pada pagi hari dan utara pada sore hari. Keadaan cuaca disekitar tempat pengukuran cerah. Dari hasil pengukuran tersebut untuk kadar SO₂ dan NO₂ tidak memenuhi syarat karena melebihi NAB pada PP 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

d. Pada ruang tunggu AKDP hari Senin

Waktu	Kadar Gas (µg/Nm ³)		
	CO	SO ₂	NO ₂
06.46	0	0	125 x 10 ³
15.19	0	0	147 x 10 ³

Dengan keadaan suhu 24 °C pada pagi hari dan 29°C pada sore hari serta kelembaban 73% pada pagi hari dan 68% pada sore hari, kecepatan angin 1,3 m/s pada pagi hari dan 0,1 m/s pada sore hari dan arah angin mengarah ke timur laut pada pagi hari dan tenggara pada sore hari. Keadaan cuaca disekitar tempat pengukuran mendung pada pagi hari dan cerah pada sore hari. Dari hasil pengukuran tersebut untuk kadar NO₂ tidak memenuhi syarat karena melebihi NAB pada PP 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

e. Pada ruang tunggu AKAP hari Senin

Waktu	Kadar Gas ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
	CO	SO ₂	NO ₂
07.08	0	20×10^3	58×10^3
15.40	0	62×10^3	46×10^3

Dengan keadaan suhu 25 °C pada pagi hari dan 30°C pada sore hari serta kelembaban 74% pada pagi hari dan 64% pada sore hari, kecepatan angin 1,3 m/s pada pagi hari dan 1,1 m/s pada sore hari dan arah angin mengarah ke barat daya pada pagi dan sore hari. Keadaan cuaca disekitar tempat pengukuran mendung pada pagi hari dan cerah pada sore hari. Dari hasil pengukuran tersebut untuk kadar SO₂ dan NO₂ tidak memenuhi syarat karena melebihi NAB pada PP 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

f. Pada ruang tunggu angkot hari Senin

Waktu	Kadar Gas ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
	CO	SO ₂	NO ₂
07.29	0	58×10^3	44×10^3
16.01	0	77×10^3	31×10^3

Dengan keadaan suhu 25 °C pada pagi hari dan 31°C pada sore hari serta kelembaban 75% pada pagi hari dan 64% pada sore hari, kecepatan angin 1,3 m/s pada pagi dan sore hari dan arah angin mengarah ke barat daya pada pagi dan sore hari. Keadaan cuaca disekitar tempat pengukuran mendung pada pagi hari dan cerah pada sore hari. Dari hasil pengukuran tersebut untuk kadar SO₂ dan NO₂ tidak memenuhi syarat karena melebihi NAB pada PP 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Besarnya hasil pengukuran kadar SO₂ dan NO₂ dipengaruhi :

- Mesin kendaraan bus yang menyala saat memarkirkan kendaraan sehingga kadar SO₂ di udara bertambah dan lamanya pemaparan dapat membahayakan manusia (pengunjung ataupun penumpang) yang ada di ruang tunggu tersebut.
- Saat pengukuran pagi hari, aktifitas manusia meningkat dan konsentrasi NO juga ikut meningkat serta pengukuran pada sore hari energi solar meningkat (sinar matahari) menurun sehingga konsentrasi NO meningkat kembali.
- Pengaruh lain yaitu arah angin dan kecepatan angin saat melakukan pengukuran kadar CO, SO₂, dan NO₂ pada ruang tunggu penumpang yang hasil pengukurannya berbeda dan dapat

mempengaruhi paparan kadar gas pada penumpang di sekitar area ruang tunggu.

4. Kesimpulan

a. Pengukuran kadar CO, SO₂, dan NO₂ pada ruang tunggu penumpang

Dari hasil pengukuran kadar CO pada hari pertama di ruang tunggu penumpang menghasilkan 0 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada periode pagi dan sore, hari kedua pada ruang tunggu yang sama menghasilkan 0 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada periode pagi dan sore. Hasil pengukuran kadar SO₂ pada hari pertama di ruang tunggu AKDP, AKAP, dan angkot menghasilkan rata-rata $120 \times 10^3 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada periode pagi dan sore dan untuk pengukuran hari kedua pada ruang tunggu yang sama menghasilkan $115,65 \times 10^3 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada periode pagi dan sore. Hasil pengukuran kadar NO₂ pada hari pertama di ruang tunggu AKDP, AKAP, dan angkot menghasilkan $190 \times 10^3 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada periode pagi dan sore. Pada hari kedua di tempat yang sama menghasilkan $300,7 \times 10^3 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada periode pagi dan sore.

b. Pengukuran suhu pada ruang tunggu penumpang di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto

Pengukuran suhu pada ruang tunggu penumpang yang dilakukan selama dua hari pada pagi dan sore hari didapatkan hasil rata-rata 25 °C pada pengukuran pagi hari dan 29 °C pada pengukuran sore hari.

c. Pengukuran kelembaban pada ruang tunggu penumpang di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto

Pengukuran kelembaban yang ada di ruang tunggu penumpang Terminal Bus Bulupitu Purwokerto yang dilakukan selama dua hari pada pagi dan sore hari didapatkan hasil rata-rata 72,17% pada pengukuran pagi hari dan 66,33% saat pengukuran sore hari.

d. Pengukuran kecepatan angin dan kegiatan pengunjung pada ruang tunggu penumpang di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto

Pengukuran kecepatan angin yang ada di ruang tunggu penumpang Terminal Bus Bulupitu Purwokerto selama dua hari pagi dan sore hari didapatkan hasil rata-rata 1,38 m/s pada pagi hari dan 0,47 m/s pada sore hari. Kegiatan pengunjung dan penumpang di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto masih banyak yang merokok.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak UPT Terminal Bus Bulupitu Purwokerto yang telah memberikan ijin penelitian pada ruang tunggu penumpang serta seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- Anggraeni Nur Ika Setyowati, 2009, *Pengaruh Lama Paparan Asap Knalpot Dengan Kadar CO 1800 ppm Terhadap Gambaran Histopatologi Jantung Pada Tikus Wistar, Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah*, at http://eprints.undip.ac.id/13517/1/Nur_Ika_Setyowati_A.pdf Diakses 17 Januari 2017 pukul 23.22 WIB
- Ardianingsih Ike Retna, 2008, *Studi Komparasi Emisi Gas Karbonmonoksida (CO) Pada Motor Matic Dan Motor Non Matic 4 Tak Tahun Produksi 2007 Di Kabupaten Banyumas Tahun 2008, Karya Tulis Ilmiah*, Purwokerto : Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto.
- Aryanti Amalia Dwi, 2013, *Sanitasi Terminal Bus*, at <http://amaliadwiaryanti.blogspot.co.id/2013/05/sanitasidi-terminal-bus.html> Diakses 17 Januari 2017 pukul 21.12 WIB
- Fardiaz Srikandi, 1992, *Polusi Air dan Udara*, Yogyakarta : Kanisius
- Khoirot Asisul, 2010, *Karbon Monoksida*, at <http://asisulkimia.blogspot.co.id/2010/10/karbon-monoksida.html> Diakses 17 Januari 2017 pukul 21.06 WIB
- Hestya Inta, 2013, *Kesehatan Lingkungan Terminal*, at http://inta-hestya-fkm12.web.unair.ac.id/artikel_detail-73133-sebuah%20perjalanan-Kesehatan%20Lingkungan%20Terminal.html Diakses 17 Januari 2017 pukul 21.12 WIB
- Keputusan Menteri Perhubungan nomor KM 68 Tahun 1994 Tentang *Penyelenggaraan Angkutan Orang Di Jalan Dengan Kendaraan Umum*.
- Peraturan Pemerintah nomor 43 Tahun 1993 Tentang *Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*.
- Peraturan Pemerintah nomor 41 Tahun 1999 Tentang *Pengendalian Pencemaran Udara*.
- Peraturan Pemerintah nomor 66 Tahun 2014 Tentang *Kesehatan Lingkungan*
- Peraturan Pemerintah nomor 74 Tahun 2014 Tentang *Angkutan Jalan*
- Putradana Anugrah, 2015, *Kualitas Fisik Udara Di Terminal Bus Bulupitu Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun 2015, Karya Tulis Ilmiah*, Purwokerto : Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto
- Putut, E. dan Widodo, B. 2011. *Simulasi Model Dispersi Polutan Karbon Monoksida Di Pintu Masuk Tol*. Jurnal Penelitian. ITS.
- Profil UPT Terminal Bus Bulupitu Purwokerto
- Suharto, 2011, *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara dan Air*, Yogyakarta : CV Andi Offset
- Triana Eka, 2008, *Studi Komparasi Kadar Karbon Monoksida (CO) di Udara Pada Tempat Kedatangan Dan Pemberangkatan Bus Di Terminal Bus Giwangan Yogyakarta Tahun 2008, Karya Tulis Ilmiah*, Purwokerto : Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*
- Wulandari Merisa Astriani, 2008, *Studi Kandungan Karbon Monoksida (CO) Dalam Udara di Ruang Tunggu Terminal Bus Purwokerto Tahun 2008, Karya Tulis Ilmiah*, Purwokerto : Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto.